

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①1 N° de publication :

2 822 402

(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

②1 N° d'enregistrement national :

01 03910

⑤1 Int Cl⁷ : B 24 B 27/06, B 28 D 1/12

①2

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 23.03.01.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 27.09.02 Bulletin 02/39.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Ce dernier n'a pas été
établi à la date de publication de la demande.*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : *NORTON COMPANY — US.*

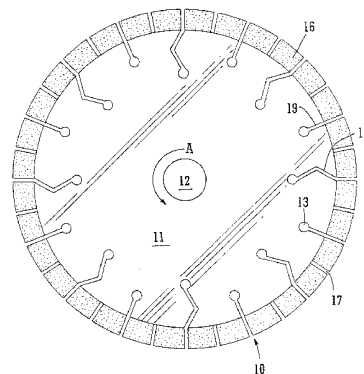
⑦2 Inventeur(s) : *CHIANESE FRANCOIS, RUI DA SILVA
CARUALHO et JANKOWSKI ERIC.*

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : *CABINET CLAUDE GUIU.*

⑤4 LAME DE SCIE.

⑤7 L'invention concerne une lame de scie comprenant un corps généralement circulaire muni d'une ouverture généralement centrale par laquelle la lame est fixée sur un arbre pour l'entraînement en rotation, et des particules abrasives disposées sous la forme de segments situés au voisinage de la périphérie du corps, celui-ci comprenant en outre au moins une gorge s'étendant depuis sa périphérie en direction de l'ouverture centrale, la lame étant remarquable en ce que la gorge est formée de portions adjacentes non alignées dont le point de convergence est tel que la gorge indique le sens souhaité de rotation des lames.



FR 2 822 402 - A1



Cette invention se rapporte aux lames de scie, en particulier aux lames de scie comprenant un corps généralement circulaire muni d'une ouverture centrale par laquelle la lame se fixe sur un arbre pour son entraînement en rotation. Sur sa périphérie généralement circulaire, la lame de scie est pourvue de moyens pour couper sous la forme de segments revêtus de particules abrasives. La lame est en outre munie d'une ou plusieurs gorges qui s'étendent depuis la périphérie de la lame en direction de son ouverture centrale. La ou les gorges sont situées de telle sorte qu'elles s'étendent depuis une portion de la périphérie de la lame se trouvant entre des segments de particules abrasives.

Ce type de lame de scie est particulièrement utile pour la coupe à sec d'un grand nombre de matériaux de construction tels que du béton, de la brique, du macadam, des dalles de trottoir pour le pavage (en béton léger), du granite, du "Stradalit", etc... Cette lame procure un meilleur résultat par rapport aux lames de scie de l'art antérieur tant dans la combinaison, vitesse et facilité de coupe, toutes deux améliorées, que dans la durée de vie prolongée de la lame de scie.

Un premier objet de l'invention est de fournir une lame de scie comprenant un corps généralement circulaire muni d'une ouverture généralement centrale par laquelle la lame est fixée sur un arbre pour l'entraînement en rotation, et des particules abrasives disposées sous la forme de segments situés au voisinage de la périphérie du corps, celui-ci comprenant en outre au moins une gorge s'étendant depuis sa périphérie en direction de l'ouverture centrale, la lame étant caractérisée en ce que la gorge est formée de portions adjacentes non alignées dont le point de convergence est tel que la gorge indique le sens souhaité de rotation des lames.

De préférence, la lame comprend une pluralité de gorges qui peuvent être réparties symétriquement sur la lame. La périphérie du corps entre les gorges adjacentes

contient, de préférence, au moins un segment situé en surface. La lame peut, en outre, comprendre au moins une encoche, partageant de préférence la périphérie du corps entre les gorges adjacentes. Dans une réalisation que l'on
5 préférera, on prévoit une pluralité d'encoches réparties symétriquement, chacune partageant la périphérie du corps entre les gorges adjacentes.

Chaque encoche peut être placée de telle sorte qu'elle présente une symétrie de révolution par rapport à
10 la portion la plus extérieure de la ou des gorges.

Les gorges et les encoches peuvent être réparties de telle sorte que la périphérie du corps entre les gorges et/ou les encoches adjacentes puisse recevoir un ou plusieurs segments.

15 Les segments sont, de préférence, fixés au corps par soudure au laser.

Le corps peut être en acier tel que de l'acier au carbone.

Les particules abrasives comprennent, de préférence,
20 du diamant naturel ou synthétique, du carbure de tungstène, du nitrure cubique de bore ou similaire. Les particules sont supportées par une matrice en un matériau relativement moins dur, qui peut être un métal, un alliage, de la résine vulcanisée ou similaire.

25 Les segments sont, de préférence, trapézoïdaux et les segments adjacents forment entre eux de préférence une fente étroite qui peut avoir des bords parallèles. Une pluralité de fentes peuvent être définies.

Dans une réalisation que l'on préférera, chaque gorge
30 est alignée, à la périphérie du corps, sur une fente afin de former un passage continu. De même, chaque encoche peut être alignée, à la périphérie du corps, avec une fente.

La ou les encoches peuvent contenir un composant directionnel qui s'étend dans le sens souhaité de rotation
35 des lames.

La lame peut avoir un diamètre mesurant jusqu'à 450 mm et chaque segment peut mesurer 15 mm de haut, c'est-à-dire dans la direction radiale.

On a trouvé que la forme trapézoïdale des segments donne à la lame une action de coupe lisse, semblable à ce que donne une lame à jante continue. Par ailleurs, la forme et la place de la ou des gorges servent à augmenter les alternances de coupe avec de l'air au point de coupe, ce qui réduit les tensions internes du corps.

Selon un aspect supplémentaire de l'invention, une méthode de coupe à sec d'un substrat est prévue, comprenant la rotation d'une lame de scie comme décrite précédemment et son avancée par rapport au substrat. La lame de scie peut être utilisée pour couper ou former des rainures dans des substrats durs tels que la pierre, le béton, l'asphalte et similaire.

Afin que l'invention soit mieux comprise, elle va être décrite à travers un seul exemple et en référence aux dessins qui y sont attachés, parmi lesquels :

- la Figure 1 représente en élévation latérale une portion d'une lame de scie, selon l'invention ;
- la Figure 2 représente en élévation latérale une lame de scie, selon l'invention,
- la Figure 3 représente une lame de scie, selon une deuxième réalisation de l'invention,
- la Figure 4 représente une lame de scie, selon une troisième réalisation de l'invention,
- la Figure 5 représente une lame de scie, selon une quatrième réalisation de l'invention,
- la Figure 6 représente une lame de scie, selon une cinquième réalisation de l'invention.

Dans le premier exemple, en référence à la Figure 1, on montre une portion de lame de scie 1 comprenant un corps généralement circulaire 5 autour duquel sont attachés des segments 6 recouverts de matériau abrasif. Comme on peut le voir, les segments adjacents 6 sont séparés afin de définir, entre eux, une fente 7. De plus, le corps 1 est muni d'une gorge 8 en forme de flèche et, à son point radialement le plus à l'intérieur, d'une portion élargie 9 qui agit pour renforcer l'extrémité des gorges et qui empêche la formation de fissures dans le

corps 1.

La gorge 8 indique le sens souhaité de rotation de la lame 1 et, plus encore, permet à la lame 1 d'avoir une caractéristique de coupe plus efficace pour de la pierre, du ciment, de la brique, etc.

Une lame complète 10 est montrée sur la Figure 2. Comme représentée, la lame 10 comprend un corps généralement circulaire 11 muni d'une ouverture centrale 12 pour recevoir l'arbre pour l'entraînement en rotation. Au voisinage de la périphérie du corps 11, se trouvent une pluralité de segments trapézoïdaux 16 de matériau abrasif tel que du diamant synthétique ou naturel, du carbure de tungstène, du nitrure cubique de bore ou similaire, supportés dans une matrice comprenant une résine, un métal, un alliage ou similaire.

Les faces des segments adjacents 16 définissent entre elles une fente 17. Le corps 16 comprend également une pluralité de gorges 18 généralement disposées radialement et une pluralité d'encoches radiales 19, chacune se terminant dans une portion élargie 13.

Etant donné la forme trapézoïdale des segments 16, la fente 17 définie entre les faces des segments adjacents a des côtés parallèles. Les côtés seront parallèles, indépendamment du diamètre. Cela a pour effet de réduire la taille de l'intervalle entre les segments adjacents 16 comparé aux lames munies de segments non-trapézoïdaux, et réduit les "à-coups" lors des opérations de coupe, comparé à ces mêmes lames. En effet, l'action de coupe de la lame 10 est proche de celle d'une lame à jante continue.

La direction voulue du trajet de la lame 10 est indiquée par une flèche A.

La lame 10 de la Figure 2 comporte trente-deux segments, huit gorges et huit encoches 19, chacun étant disposé à distance égale autour du corps 11. La lame 10 a un diamètre de 230 mm, chaque segment 16 mesurant 12 mm de haut. Les dimensions et la configuration de la lame 10 permettent une spécification de coupe très rapide et procurent à la lame une longue vie. Par exemple, une lame

contenant 32 petits segments (Figure 2) montrera une spécification de coupe plus rapide de 15 % par rapport à une lame contenant 16 grands segments (Figure 3). De plus, les lames de scie conventionnelles contiennent des segments
5 qui mesurent habituellement 7 mm de haut. La lame de scie de la Figure 2 contient des segments mesurant 12 mm de haut qui fournissent, d'après ce qui a été trouvé, un prolongement de 50 % de la durée de vie de la lame 10 comparé à celles contenant de plus petits segments.

10 Les segments 16 sont, de préférence, fixés à la périphérie du corps 11 par soudure au laser. Bien que d'autres méthodes connues telles que le brasage et le frittage direct puissent être utilisées, on a trouvé que la soudure au laser garantit la meilleure fixation des
15 segments 16 au corps 11. Les segments 16 peuvent ou non être positionnés de manière transversale par rapport au corps 11, c'est-à-dire déplacés alternativement par rapport au plan du corps 11 de la lame 10 de telle sorte qu'un segment soit en saillie du plan du papier et que le suivant
20 s'étende de telle sorte qu'il soit encoché par rapport à ce plan. En pratique, on préfère que les segments 16 soit transversaux afin de réduire la friction latérale autant que possible. L'utilisation de segments transversaux signifie également que des segments plus étroits peuvent
25 être utilisés pour effectuer une coupe souhaitée.

En pratique, la lame 10 est mise en rotation dans la direction indiquée par la flèche A et la zone périphérique est amenée au contact intime avec le substrat à couper. Etant donné que la lame tourne à grande vitesse, les
30 segments 16 se mouvant rapidement coupe le substrat grâce aux particules abrasives comprises dans les segments 16. La présence des gorges 18 et des encoches 19 permet aux particules de substrat abrasées d'être dégagées de la zone de coupe, ce qui empêche le bourrage des particules
35 abrasives sur le site de coupe. De plus, les gorges 18 permettent l'écoulement des fluides de refroidissement jusqu'au site de coupe. Dans le cas de la coupe à sec, le fluide de refroidissement est constitué par de l'air.

On a trouvé que la forme des gorges 18 permet à la lame 11 d'avoir une excellente caractéristique de coupe pour la pierre, la brique, le ciment et d'autres matériaux de construction. Sans nous limiter à une quelconque théorie en particulier, on peut estimer que ce meilleur comportement de coupe résulte d'une circulation plus efficace du fluide de refroidissement et d'un meilleur dégagement des particules hors du site de coupe par rapport à ce que l'on trouve avec des gorges radiales droites. On pense qu'il s'agit d'une conséquence d'un écoulement plus perturbé du fluide en raison du changement de direction que le fluide prend lors de son trajet le long de la gorge 18.

On a également mis en évidence que lorsque le nombre de segments augmente, le taux d'évacuation du substrat à couper augmente aussi.

La Figure 3 montre une lame 20 composée de plus grands segments 26 que ceux décrits précédemment. Comme précédemment, on compte huit gorges 28 et huit encoches 29, la principale différence étant la présence de seize segments 26 seulement. Par conséquent, chaque fente ou intervalle 27 entre les segments adjacents 26 se termine par une gorge 28 ou une encoche 29.

La Figure 4 montre une réalisation supplémentaire dans laquelle une lame 30 est munie de trente-deux segments 36 au voisinage de la périphérie du corps 31, comme sur la Figure 2, mais elle comporte seulement la moitié du nombre de gorges 38 et d'encoches 39. Comme on peut le constater, on compte quatre segments 36 entre chaque gorge 38 et ses encoches voisines 39.

Les Figures 5 et 6 montrent respectivement des lames 41 et 51, identiques à celles décrites et montrées précédemment, respectivement sur les Figures 2 et 4 à une différence près: comme on peut le voir, les encoches 49 et 59 ont été désaxées de telle sorte qu'elles s'inclinent maintenant dans le sens souhaité de rotation des lames 40 et 50. On estime que cette modification - passage d'une position radiale des encoches vers une position inclinée - améliore également le processus de coupe en changeant ou en

modifiant les types d'écoulement du fluide circulant dans les encoches.

Au-delà des réalisations particulières qui ont été décrites, il va de soi que toute combinaison de caractéristiques qui entrent dans la portée des revendications annexées fait partie de cette invention. C'est, par exemple, le cas de la réalisation de la Figure 3 dans laquelle on pourrait inclure les encoches 29 en remplacement des encoches disposées radialement. Un nombre différent de segments pourrait être également envisagé, ou encore le nombre de segments entre les gorges pourrait être modifié sans sortir de l'invention.

Même si les gorges ont été montrées et décrites en forme de flèche, on pourrait envisager qu'elle puissent également prendre la forme d'un boomerang ou d'une banane, c'est-à-dire que la forme de flèche peut être arrondie afin de donner une apparence moins angulaire aux gorges.

Enfin, même si les lames conformes à l'invention visent une utilisation particulière dans la coupe à sec de matériaux, ils peuvent également convenir pour une coupe humide, c'est-à-dire une coupe qui utilise un liquide de coupe, comme cela est bien connu dans l'art antérieur.

REVENDEICATIONS

1 - Lame de scie comprenant un corps généralement circulaire muni d'une ouverture généralement centrale par laquelle la lame est fixée sur un arbre pour l'entraînement en rotation, et des particules abrasives disposées sous la
5 forme de segments situés au voisinage de la périphérie du corps, celui-ci comprenant en outre au moins une gorge s'étendant depuis sa périphérie en direction de l'ouverture centrale, la lame étant **caractérisée** en ce que la gorge est formée de portions adjacentes non alignées dont le point de
10 convergence est tel que la gorge indique le sens souhaité de rotation des lames.

2 - Lame selon la revendication 1, **caractérisée** en ce qu'elle comprend une pluralité de gorges réparties symétriquement sur la lame.

15 3 - Lame selon la revendication 2, **caractérisée** en ce qu'au moins un segment est situé sur la périphérie du corps entre chaque paire de gorges adjacentes.

4 - Lame selon l'une quelconque des revendications 1, 2 ou 3, **caractérisée** en ce qu'elle comprend au moins une
20 encoche partageant la périphérie du corps.

5 - Lame selon la revendication 4, **caractérisée** en ce que la ou les encoches partagent la périphérie du corps entre les gorges adjacentes.

6 - Lame selon l'une quelconque des revendications 4
25 ou 5, **caractérisée** en ce que sont prévues une pluralité d'encoches réparties symétriquement, chacune partageant la périphérie du corps entre les gorges adjacentes.

7 - Lame selon l'une quelconque des revendications 4, 5 ou 6, **caractérisée** en ce que la ou les encoches sont
30 placées de telle sorte qu'elles présentent une symétrie de révolution avec la portion se situant radialement le plus à l'extérieur de la ou des gorges.

8 - Lame selon l'une quelconque des revendications 4 à 7, **caractérisée** en ce que sont prévues une pluralité
35 d'encoches, chacune étant répartie de telle sorte que la périphérie du corps entre les encoches adjacentes puisse recevoir un ou plusieurs segments.

9 - Lame selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée** en ce que sont prévues une pluralité de gorges, chacune étant répartie de telle sorte que la périphérie du corps entre les gorges adjacentes
5 puisse recevoir un ou plusieurs segments.

10 - Lame selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée** en ce que les gorges présentent une forme de boomerang ou de banane afin de donner une apparence moins angulaire auxdites gorges.

10 11 - Lame selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée** en ce que les segments sont fixés au corps par soudure au laser.

15 12 - Lame selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée** en ce que le corps est en acier tel que l'acier au carbone.

20 13 - Lame selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée** en ce que les particules abrasives comprennent un élément ou plus parmi le diamant naturel ou synthétique, le carbure de tungstène, le nitrure cubique de bore.

14 - Lame selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée** en ce que les particules abrasives sont supportées par une matrice en un matériau relativement moins dur.

25 15 - Lame selon la revendication 14, **caractérisée** en ce que le matériau relativement moins dur est soit un métal, soit un alliage, soit une résine vulcanisée.

30 16 - Lame selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée** en ce que les segments sont trapézoïdaux.

17 - Lame selon la revendication 16, **caractérisée** en ce que les segments adjacents forment entre eux une fente étroite.

35 18 - Lame selon la revendication 17, **caractérisée** en ce que la fente étroite a des bords parallèles.

19 - Lame selon l'une quelconque des revendications 16 ou 17, **caractérisée** en ce que chaque gorge est alignée, à la périphérie du corps, sur une fente afin de former un

passage continu.

20 - Lame selon l'une quelconque des revendications 16, 17 ou 18, **caractérisée** en ce que chaque encoche est alignée, à la périphérie du corps, sur une fente.

5 21 - Lame selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée** en ce que le diamètre du corps mesure jusqu'à 450 mm et chaque segment mesure jusqu'à 15 mm de haut dans la direction radiale.

10 22 - Méthode de coupe à sec d'un substrat, comprenant la rotation d'une lame de scie selon l'une quelconque des revendications précédentes et sa pénétration par rapport au substrat.

15 23 - Méthode selon la revendication 22, **caractérisée** en ce que la lame de scie est utilisée pour couper ou former des rainures dans des substrats durs tels que la pierre, le béton, l'asphalte et similaires.

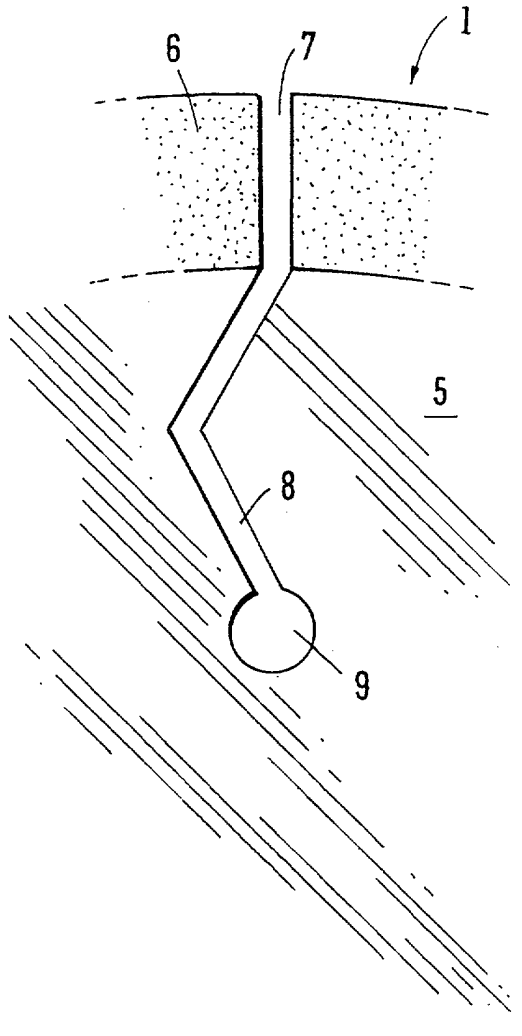


FIG. 1

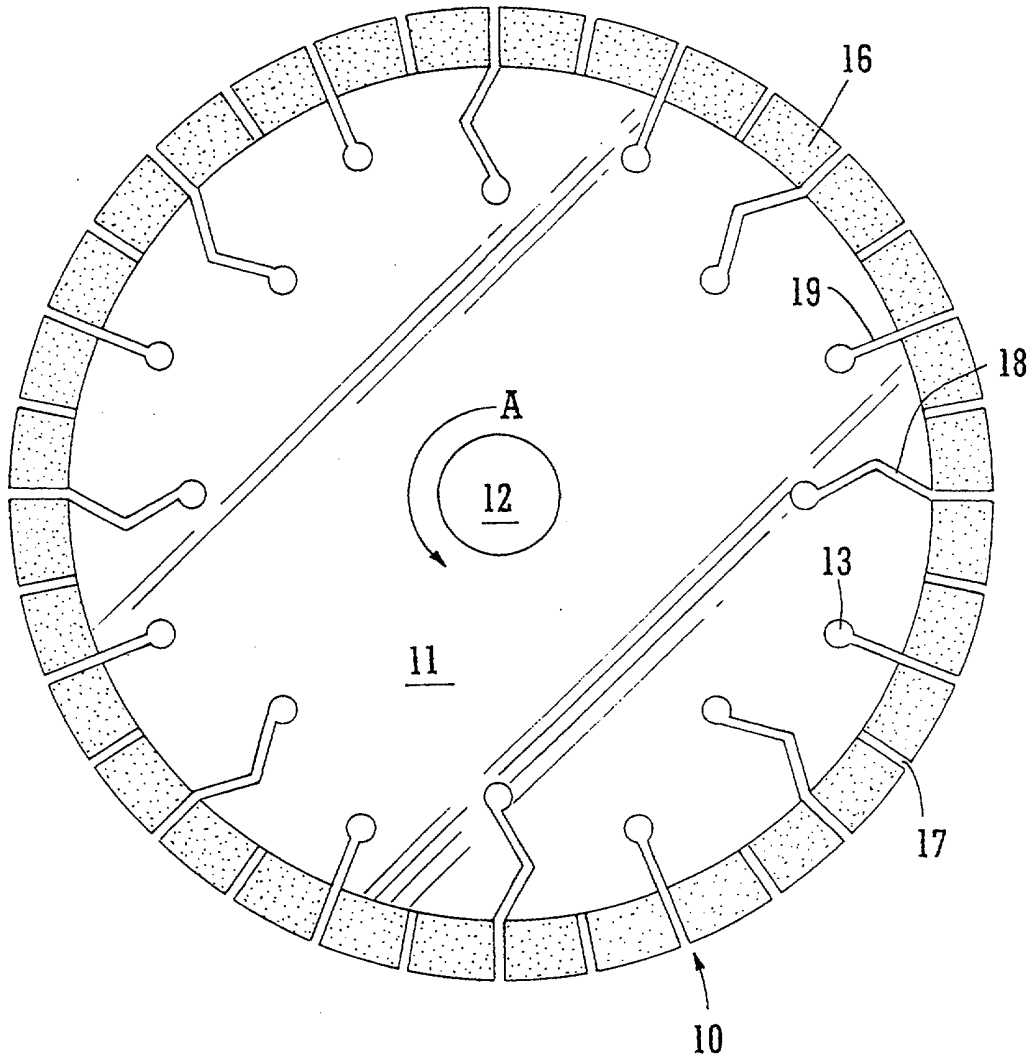


FIG. 2

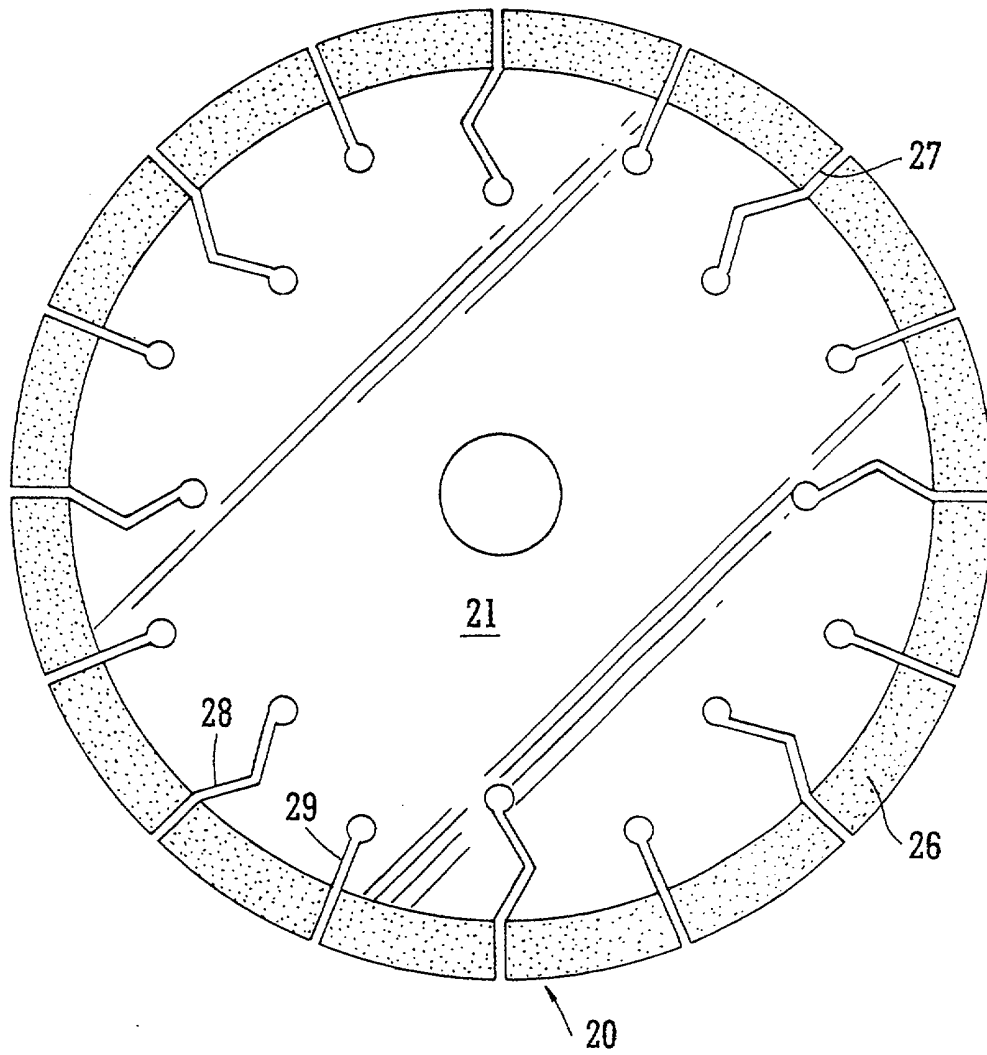


FIG. 3

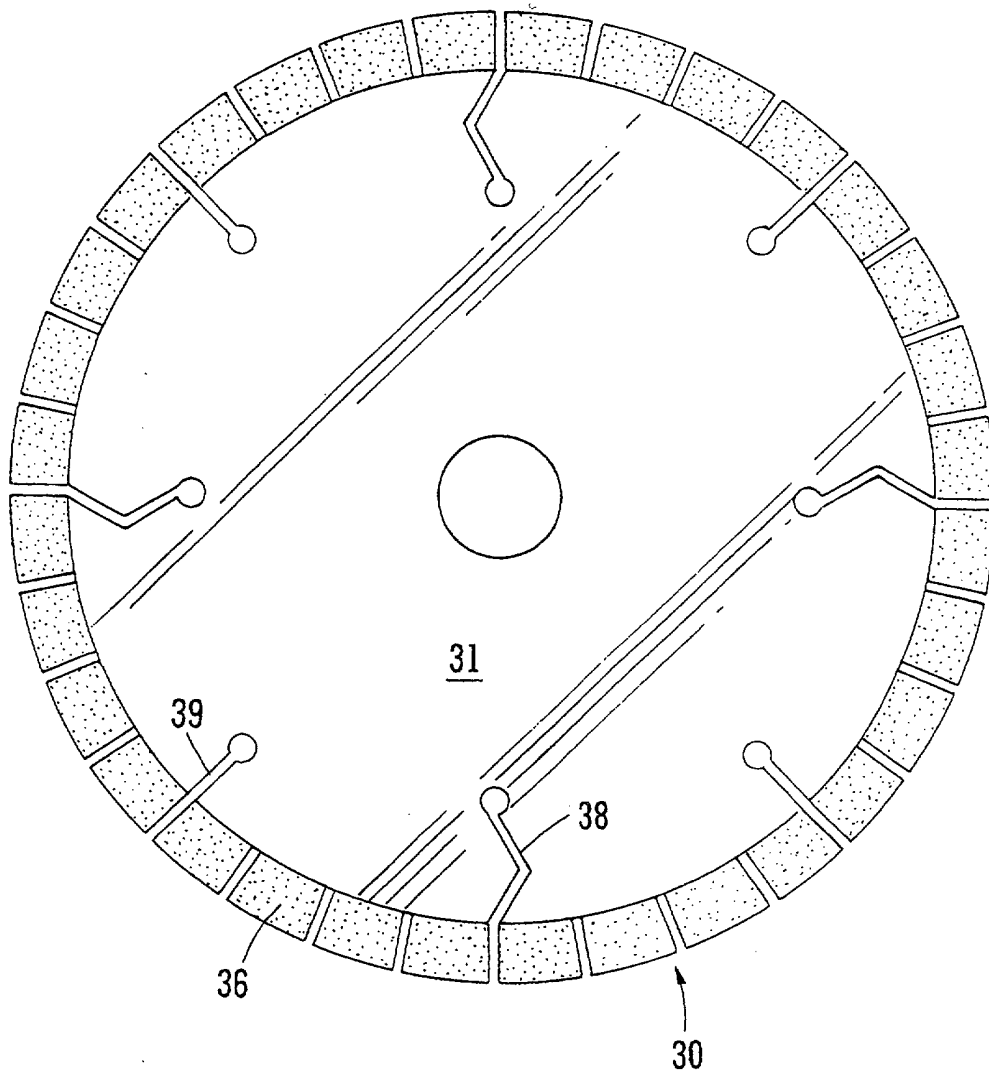


FIG. 4

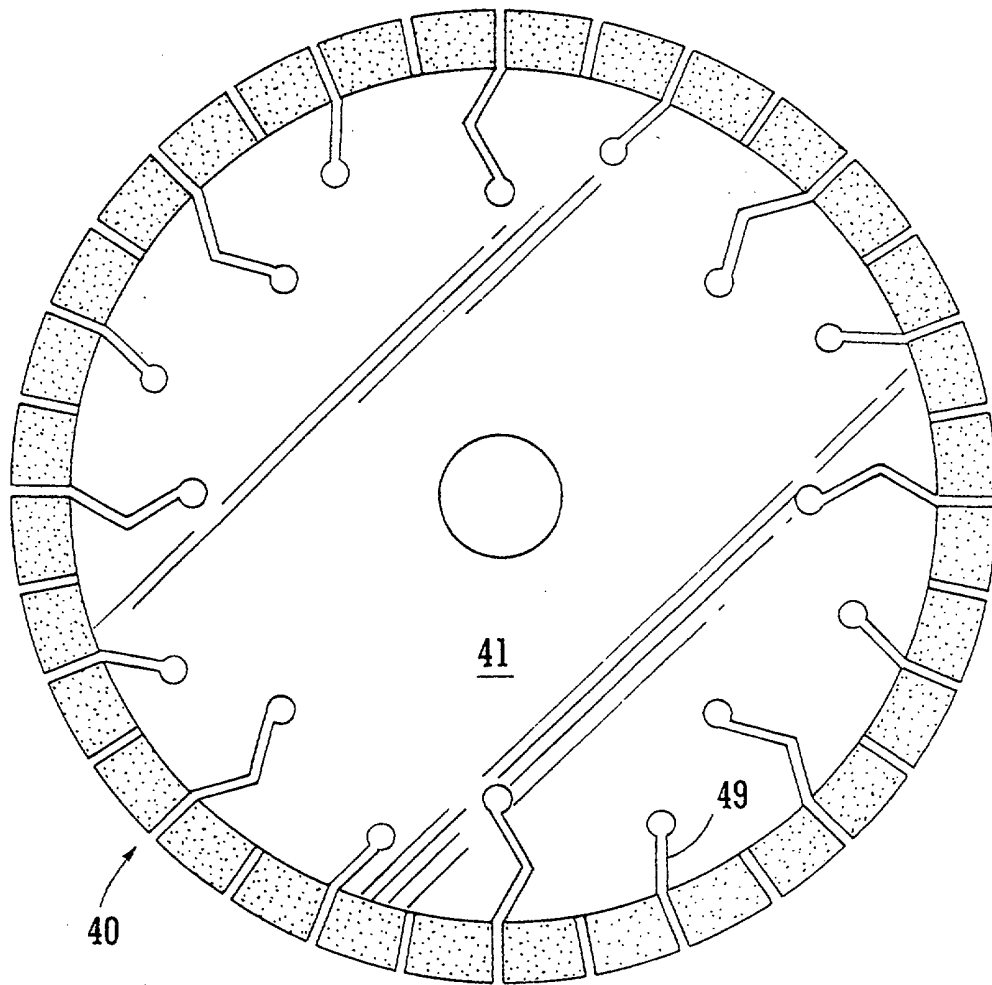


FIG. 5

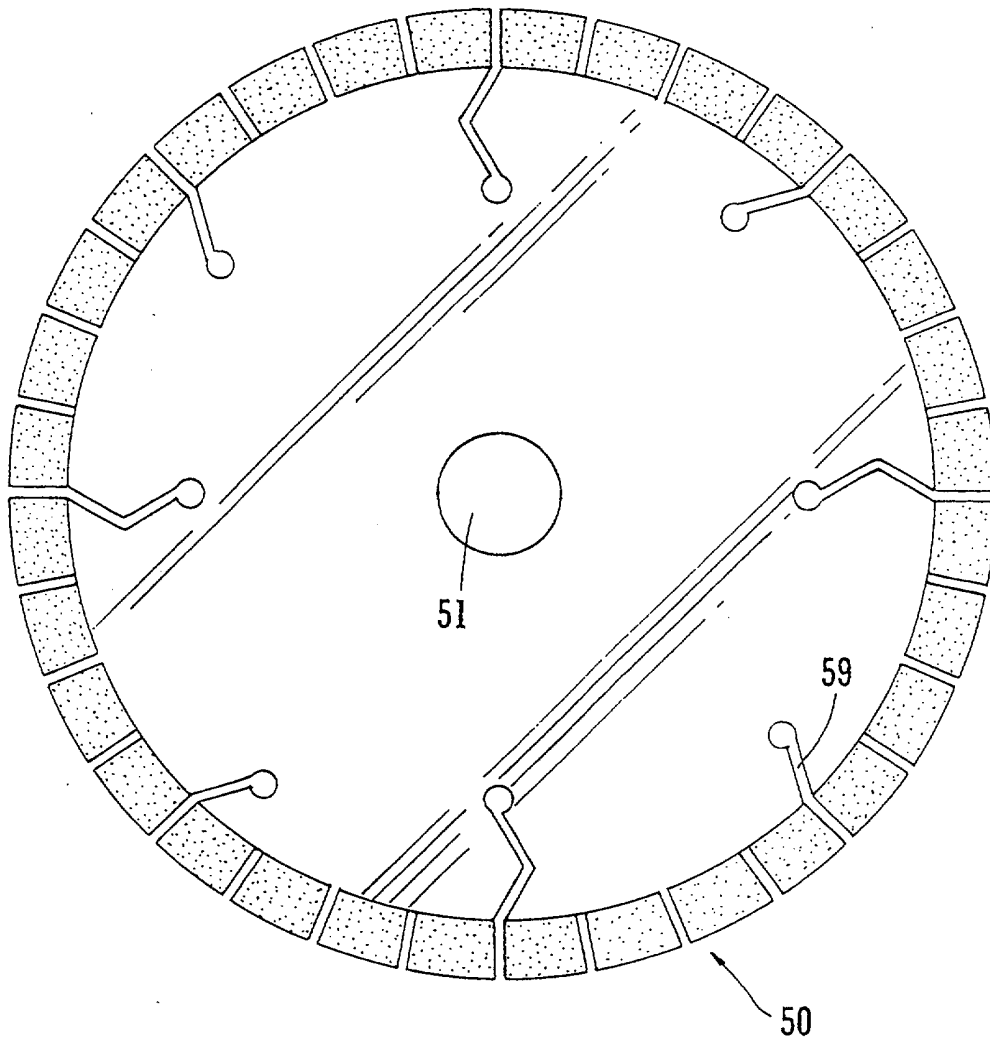


FIG. 6